

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung DE 103 32 097.0 über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 32 097.0

Anmeldetag: 15. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: Schukra Gerätebau AG, Berndorf/AT

Bezeichnung: Verstellvorrichtung zur Höhenverstellung einer Kopfstütze

IPC: B 60 N 2/48

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. Mai 2006
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Stark



Verstellvorrichtung zur Höhenverstellung einer Kopfstütze

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung zur Höhenverstellung einer Kopfstütze, beispielsweise einer Kopfstütze eines Sitzes in einem Kraftfahrzeug.

Sitze in Kraftfahrzeugen sind mit höhenverstellbaren Kopfstützen ausgestattet, um die Höhe der Kopfstütze einer Größe eines jeweiligen Benutzers des Sitzes, beispielsweise eines Fahrers, anzupassen. Um die Höhenverstellung bequemer zu gestalten, ist es bekannt, eine Verstellvorrichtung mit einem elektrisch betriebenen Antrieb zu verwenden. Eine derartige Verstellvorrichtung bietet beispielsweise auch den Vorteil, dass die Höhe der Kopfstütze anhand von gespeicherten Werten für verschiedene Fahrer automatisch eingestellt werden kann.

In Figur 5 ist eine derartige herkömmliche elektrische Verstellvorrichtung schematisch dargestellt. Eine Kopfstütze, bestehend aus einem Polster 1 und Stützen 2, ist dabei in eine Lehne 3 eines Sitzes eingesetzt. Die Stützen 2 gelangen dabei mit einem Verstellelement 4 einer Kopfstützenaufnahmeeinheit 20 in Eingriff, welches entlang einer auf einer Platte 19 montierten Führungsschiene 5 in vertikaler Richtung beweglich ist, um so die Kopfstütze wie durch einen Pfeil A angedeutet auf und ab zu bewegen. Zum Bewegen des Verstellelements 4 ist eine Antriebseinheit 8, welche beispielsweise einen Elektromotor und ein zwischen dem Elektromotor und dem Verstellelement angeordnetes Getriebe umfassen kann, vorgesehen. Die Übertragung der Bewegung der Antriebseinheit 8 kann dabei beispielsweise durch eine Zahnrad/Zahnstangenkombination 18 erfolgen, es sind aber auch andere Arten der Übertragung wie beispielsweise durch ein Gestänge oder Ähnliches denkbar. Die Stromzuführungen eines in der Antriebseinheit 8 enthaltenen Elektromotors sind nicht dargestellt.

Weiterhin ist eine externe Steuer- oder Betätigungseinheit 9 vorgesehen, mit der die Antriebseinheit 8 beispielsweise über Taste bedienbar ist, um so eine Aufwärts- oder Abwärtsbewegung der Kopfstütze auszulösen.

Eine derartige Anordnung hat zwei wesentliche Nachteile: Zum einen ist die Antriebseinheit relativ nahe an einem Kopf des Benutzers des Sitzes angeordnet, so dass eine mit der Betätigung der Antriebsvorrichtung verbundene Geräuschentwicklung für den Benutzer störend sein kann. Zum anderen weist die Verstellvorrichtung durch die Integration der Antriebseinheit ein relativ großes Volumen auf. In modernen Fahrzeugsitzen müssen jedoch eine Vielzahl von verschiedenen Elementen wie z. B. auch Lordosenstützen untergebracht werden, so dass der Einbau einer derart voluminösen Verstellvorrichtung sich unter Umständen schwierig gestalten kann.

10 Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und eine Verstellvorrichtung zur Höhenverstellung einer Kopfstütze bereitzustellen, bei der eine Geräuschbelästigung eines Benutzers vermindert ist und welche hinsichtlich des Einbaus in eine Sitzlehne flexibler ist.

15 Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Verstellvorrichtung zur Höhenverstellung einer Kopfstütze eines Sitzes nach Anspruch 1. Die Unteransprüche definieren bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Verstellvorrichtung.

20 Erfindungsgemäß wird eine Verstellvorrichtung zur Höhenverstellung einer Kopfstütze eines Sitzes, umfassend eine Kopfstützenaufnahmeeinheit mit in mindestens einer Verstellrichtung beweglichen oder verstellbaren Verstellmitteln, welche insbesondere derart ausgestaltet sein können, dass sie mit einer in die Kopfstützenaufnahmeeinheit einsetzbaren Kopfstütze in Eingriff gelangen können bzw. damit koppelbar sind, und Antriebsmittel zum Erzeugen einer Verstellbewegung für die Verstellmittel bereitgestellt, bei der die Antriebsmittel eine von der

25 Kopfstützenaufnahme räumlich oder örtlich getrennte Einheit bilden und bei der vorzugsweise flexible Übertragungsmittel zur Übertragung der Verstellbewegung der Antriebsmittel auf die Verstellmittel bereitgestellt sind. Durch die Trennung der Antriebsmittel von der Kopfstützenaufnahme und durch die Verwendung von vorzugsweise flexiblen, d. h. biegsamen, Übertragungsmitteln können die Antriebsmittel im Wesentlichen unabhängig von der Kopfstützenaufnahme im Sitz platziert werden, was eine flexiblere Raumaufteilung ermöglicht und es zudem ermöglicht, die Antriebsmittel entfernt von einem Kopf eines Benutzers des Sitzes anzuordnen, um eine Geräuschbelästigung zu verringern.

30

Die Antriebsmittel können einen Elektromotor und/oder ein Getriebe zur Einkopplung oder

35 Übertragung der erzeugten Verstellbewegung auf die Übertragungsmittel umfassen, wobei

grundsätzlich auch eine manuelle Betätigung der Antriebsmittel, z. B. über ein an der Seite des Sitzes angebrachtes Handrad oder dergleichen, denkbar ist.

5 In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfassen die Übertragungsmittel mindestens einen Bowdenzug. Es ist sowohl eine Anordnung mit zwei Bowdenzügen, welche Zugkräfte in entgegengesetzten Richtungen übertragen, als auch die Verwendung eines Bowdenzugs für eine Verstellung primär in eine erste Richtung in Kombination mit Energiespeichermitteln, z. B. Federmitteln, welche bei der Verstellung in die erste Richtung Energie aufnehmen und diese zur Verstellung oder Unterstützung der Verstellung in eine entgegengesetzte zweite
10 Richtung wieder abgeben, denkbar.

In einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel umfassen die Übertragungsmittel mindestens eine flexible Welle, welche an einem Ende ein Gewinde aufweisen kann, welches mit einem an den Verstell- oder Schiebemitteln ausgebildeten Gewinde in Eingriff steht.
15 Durch diese Gewinde kann entsprechend einem Spindelantrieb eine Drehbewegung der flexiblen Welle in eine lineare Bewegung der Verstellmittel umgesetzt werden.

Die zuvor beschriebene Verwendung lediglich eines vorzugsweise flexiblen Verstellelements, z. B. eines Bowdenzugs oder einer drehbaren Welle, ist besonders vorteilhaft, um den benötigten Bauraum weiter zu reduzieren, was auch eine entsprechende Kostenreduktion mit sich bringt.
20

Die Verstellvorrichtung kann weiterhin Betätigungsmittel zum Betätigen der Antriebsmittel umfassen, beispielsweise Betätigungsschalter für den Elektromotor oder ein Handrad etc.
25

Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

30 Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung,

Figur 2 die Antriebseinheit des Ausführungsbeispiels von Figur 1,

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung,

35 Figur 4 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung, und

Figur 5 eine Verstellvorrichtung gemäß dem Stand der Technik.

Gleiche Elemente sind in sämtlichen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

5

In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung dargestellt.

10

Bei dieser erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung ist auf einer gestrichelt dargestellten Platte 19 eine Führungsschiene 5 montiert, entlang der sich ein Verstellelement 4 auf und ab bewegen kann. In die Lehne 3 kann eine Kopfstütze bestehend aus einem Polster 1 und zwei Stützen 2 eingesetzt werden und gelangt dabei mit dem Verstellelement in Eingriff, d. h. eine Bewegung des Verstellelements bewegt gleichzeitig die Kopfstütze wie durch einen Pfeil A angedeutet nach oben oder nach unten. Das Verstellelement 4 ist Teil einer Kopfstützenaufnahmeeinheit 20, mit welcher die Kopfstütze koppelbar ist, bzw. in welche die Kopfstütze einzusetzen ist.

15

20

Weiterhin ist eine Antriebseinheit 8 vorhanden, welche prinzipiell an einer beliebigen geeigneten Stelle im Sitz, bevorzugt entfernt von einem Kopf eines Benutzers, eingebaut werden kann. Mit der Antriebseinheit 8 ist eine Betätigungseinheit 9 verbunden, mittels der ein Benutzer beispielsweise eine Verstellrichtung auswählen kann.

25

30

Die Übertragung einer Verstellbewegung der Antriebseinheit 8 auf das Schiebelement 4 erfolgt über zwei Bowdenzüge 6 und 7. Diese Bowdenzüge wirken beide als Zuelemente. Jeweils ein erstes Ende der Bowdenzüge ist an der Antriebseinheit 8 angebracht, ein zweites Ende ist mit einer Hülle des jeweiligen Bowdenzugs an der Platte 19 oder an der Führungsschiene 5 befestigt. Die Enden von Kabeln oder Drähten der Bowdenzüge 6 und 7 greifen an dem Verstellelement 4 derart an, dass eine über den Bowdenzug 6 ausgeübte Zugkraft das Verstellelement 4 nach oben und eine über den Bowdenzug 7 ausgeübte Zugkraft das Schiebelement 4 nach unten bewegt. Dabei können Umlenkrollen wie eine Umlenkrolle 14 vorgesehen sein, um eine günstige Führung der Kabel zu gewährleisten. Selbstverständlich sind Variationen der Führung der Bowdenzüge abweichend von Figur 1 möglich.

35

Zum Bewegen des Verstellelements und damit der Kopfstütze nach oben muss in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Bowdenzug 6 gespannt und der Bowdenzug 7 entspannt

werden. Umgekehrt muss für eine Bewegung nach unten der Bowdenzug 7 gespannt und der Bowdenzug 6 entspannt werden. Ein möglicher Antriebsmechanismus hierfür wird nun unter Bezugnahme auf Figur 2 erläutert.

- 5 In Figur 2 ist eine Antriebseinheit 8, welche für die in Figur 1 dargestellte Verstellvorrichtung verwendet werden kann, dargestellt.

Die Antriebseinheit 8 umfasst dabei einen Elektromotor 10, welcher ein kleines Zahnrad 11 antreibt. Das kleine Zahnrad 11 steht mit einem großen Zahnrad 12 in Eingriff und bildet mit ihm ein Getriebe. Das große Zahnrad 12 ist über eine Achse mit einer Trommel 13 verbunden, an welcher die Bowdenzüge 6 und 7 in entgegengesetzten Richtungen angreifen, so dass bei einer Drehung der Trommel 13 durch das Zahnrad 12 ein Bowdenzug abgewickelt und somit entspannt und der andere Bowdenzug aufgewickelt und somit gespannt wird.

- 15 Selbstverständlich kann das durch die Zahnräder 11 und 12 gebildete Getriebe auch aufwändiger und mit mehr Zahnrädern ausgeführt sein. Die Dimensionierung der Zahnräder erfolgt dabei je nach einer gewünschten Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel 13 abhängig von einer Umdrehungsgeschwindigkeit des Elektromotors 10.

- 20 In Figur 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung dargestellt. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden lediglich die Unterschiede zu der in Figur 1 dargestellten Verstellvorrichtung erläutert.

Die Übertragung der Verstellbewegung der Antriebseinheit erfolgt bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel über einen einzigen Bowdenzug 6, was den Vorteil hat, dass auch nur dieser eine Bowdenzug durch den Sitz verlegt werden muss. Zusätzlich sind Federn 15 vorgesehen. Die Federn 15 sind dabei als Zugfedern ausgelegt, d. h., wenn sich die Verstellelement 4 in seiner untersten Position befindet, sind die Federn entspannt, befindet sich das Schiebelement 4 hingegen in der Zeichnung weiter oben, sind die Federn 15 gegenüber der Ruhelage gedehnt und üben so eine Kraft auf das Verstellelement 4 aus, welche in der Zeichnung nach unten gerichtet ist. Das Schiebelement und somit die Kopfstütze kann nach oben bewegt werden, indem der Bowdenzug 6 gespannt, d. h. eine Zugkraft auf das Seil des Bowdenzugs 6 ausgeübt wird. Dies kann mit einer Antriebseinheit 8 ähnlich der in Figur 2 gezeigten geschehen. Wird der Bowdenzug hingegen entspannt, ziehen die Federn 15 die Schiebeeinheit 4 wieder nach unten. Selbstverständlich ist auch eine umgekehr-

te Anordnung der Federn und des Bowdenzuges möglich, allerdings müssten in diesem Fall die Federn gegen die Schwerkraft arbeiten und demnach stärker ausgelegt werden. Ebenso ist eine Anordnung der Federn als Druckfedern anstelle der Anordnung als Zugfedern denkbar. Schließlich sollte auch darauf hingewiesen werden, dass anstelle der Federn 15 im Prinzip allgemein mechanische Energiespeichermittel, insbesondere andere elastische Elemente oder dergleichen, eingesetzt werden können, welche bei Spannen des Bowdenzugs 6 Energie aufnehmen können, um beim Entspannen des Bowdenzugs 6 die gespeicherte Energie wieder abzugeben und somit eine Verstellung des Verstellelements 4 in die zur Zugrichtung des Bowdenzugs 6 entgegengesetzte Richtung zu ermöglichen bzw. diese zu unterstützen.

In Figur 4 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung dargestellt. Wiederum werden nur die Unterschiede zu den oben dargestellten Ausführungsbeispielen dargestellt.

In dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Übertragung der Verstellbewegung der Antriebseinheit 8 auf das Verstellelement 4 durch eine flexible Welle 16, welche eine Drehbewegung wie durch einen Pfeil B angedeutet abhängig von der von der Antriebseinheit 8 erzeugten Verstellbewegung ausführt. Am Ende der flexiblen Welle ist ein Gewindeabschnitt 17 ausgebildet, welcher mit einem entsprechenden Innengewinde des Verstellelements 4 in Eingriff steht. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Gewindeabschnitt 17 oberhalb der Führungsschiene 5, d. h. parallel zu der Zeichenebene angeordnet. Es ist aber auch eine Anordnung neben der Führungsschiene 5 etc. denkbar.

Durch den Gewindeabschnitt 17 und das entsprechende Innengewinde des Verstellelements 4 wird ein Spindelantrieb gebildet, d. h. die Rotationsbewegung der flexiblen Welle 16, welche auch als Torsionswelle bezeichnet werden kann, wird in eine lineare Bewegung des Verstellelements 4 und somit auch der Kopfstütze umgesetzt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ebenfalls nur ein flexibles Übertragungsmittel, nämlich die flexible Welle 16, zur Bewegungsübertragung nötig. Zudem kann auch auf die Federn des in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiels verzichtet werden, so dass weniger Teile benötigt werden.

Selbstverständlich sind weitere Variationen der dargestellten Ausführungsbeispiele denkbar. Beispielsweise kann mehr als eine Führungsschiene vorhanden sein, die Anzahl der Federn und die Stärke der Federn kann variiert werden usw.. Als Antriebseinheit kann prinzipiell auch eine Einheit zur manuellen Betätigung der Verstellvorrichtung verwendet werden, oder

5 die Antriebsarten können kombiniert werden.

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Verstellvorrichtung zur Höhenverstellung einer Kopfstütze (1, 2) eines Sitzes (3),
mit einer Kopfstützenaufnahmeeinheit (20) zur Aufnahme der Kopfstütze (1, 2), wobei die
Kopfstützenaufnahmeeinheit (20) in mindestens eine Verstellrichtung (A) verstellbare Ver-
stellmittel (4) zur Höhenverstellung der von der Kopfstützenaufnahmeeinheit (20) aufge-
nommenen Kopfstütze (1, 2) umfasst, und
10 mit Antriebsmitteln (8) zum Erzeugen einer Verstellbewegung zum Verstellen der Verstellmit-
tel (4),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebsmittel (8) räumlich getrennt von der Kopfstützenaufnahmeeinheit (20) an-
geordnet sind, und
15 dass Übertragungsmittel (6, 7; 16) zur Übertragung der Verstellbewegung der Antriebsmittel
(8) auf die Verstellmittel (4) vorgesehen sind.
2. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Antriebsmittel (8) einen Elektromotor (10) zum Erzeugen der Verstellbewegung um-
fassen.
3. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Antriebsmittel (8) Getriebemittel (11, 12) zur Übertragung der Verstellbewegung auf
die Übertragungsmittel (6, 7; 16) umfassen.
4. Verstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass die Übertragungsmittel (6, 7; 16) flexibel ausgestaltet sind.
5. Verstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
35 dass die Übertragungsmittel (6, 7; 16) genau ein Übertragungselement zur Übertragung der
Verstellbewegung von den Antriebsmitteln (8) auf die Verstellmittel (4) umfassen.
6. Verstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Übertragungsmittel mindestens einen Bowdenzug (6, 7) umfassen.

7. Verstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Übertragungsmittel (6) derart ausgestaltet sind, dass sie auf die Verstellmittel (4) eine Kraft zur Verstellung der Verstellmittel (4) in eine erste Verstellrichtung übertragen können, und

10 dass die Kopfstützenaufnahmeeinheit (20) mit den Verstellmitteln (4) gekoppelte mechanische Energiespeichermittel (15) umfasst, welche derart ausgestaltet sind, dass sie bei einer Verstellung der Verstellmittel (4) in die erste Verstellrichtung Energie aufnehmen können, um eine Verstellung der Verstellmittel (4) in eine zweite Verstellrichtung unter Abgabe der aufgenommenen Energie zu unterstützen.

15 8. Verstellvorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Verstellrichtung im Wesentlichen entgegengesetzt zu der zweiten Verstellrichtung ist.

20 9. Verstellvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass die mechanischen Energiespeichermittel (15) elastisch ausgestaltet sind.

10. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 7-9,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die mechanischen Energiespeichermittel Federmittel (15) umfassen.

11. Verstellvorrichtung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

30 dass die Federmittel (15) derart mit den Verstellmitteln (4) gekoppelt sind, dass sie bei der Verstellung der Verstellmittel (4) in die erste Verstellrichtung gespannt werden, während sie durch einen Entspannvorgang die Verstellung der Verstellmittel (4) in die zweite Verstellrichtung unterstützen.

35 12. Verstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

13

dass die Übertragungsmittel mindestens eine Welle (16) zur Übertragung der Verstellbewegung von den Antriebsmitteln (8) auf die Verstellmittel (4) umfassen.

13. Verstellvorrichtung nach Anspruch 12,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die mindestens eine Welle (16) derart mit den Verstellmitteln (4) gekoppelt ist, dass eine von den Antriebsmitteln (8) auf die mindestens eine Welle (16) übertragene Drehbewegung eine lineare Verstellbewegung der Verstellmittel (4) hervorruft.

10 14. Verstellvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein mit den Verstellmitteln (4) über einen Gewindeeingriff zu koppelnder Endabschnitt der mindestens einen Welle (16) einen Spindelantrieb für die Verstellmittel (4) bildet.

15 15. Verstellvorrichtung nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Endabschnitt der mindestens einen Welle (16) ein Gewinde (17) aufweist, welches mit einem an den Verstellmitteln (4) ausgebildeten Gewinde in Eingriff zu bringen ist, um den Spindelantrieb zu bilden.

20

16. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 12-14,

dadurch gekennzeichnet,

dass die mindestens eine Welle (16) eine flexible Welle ist.

25

17. Verstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verstellvorrichtung Betätigungsmittel (9) zum Betätigen der Antriebsmittel (8) umfasst.

30

18. Sitz mit einer Kopfstütze (1, 2),

dadurch gekennzeichnet,

dass der Sitz eine Verstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Höhenverstellung der Kopfstütze (1, 2) umfasst.

35

ZUSAMMENFASSUNG

5 **Verstellvorrichtung zur Höhenverstellung einer Kopfstütze**

Es wird eine Verstellvorrichtung zur Höhenverstellung einer Kopfstütze (1, 2) eines Sitzes (3) vorgeschlagen, welche eine Kopfstützung mit in einer Verstellrichtung (A) beweglichen Verstellmitteln (4) ausgestattet ist, welche derart ausgestaltet sind, dass sie mit einer in die
10 Kopfstützenaufnahme einsetzbaren Kopfstütze (1, 2) in Eingriff gelangen können, wobei weiterhin Antriebsmittel (8) zum Erzeugen einer Verstellbewegung für die Verstellmittel (4) vorgesehen sind. Die Antriebsmittel (8) bilden dabei eine von der Kopfstützenaufnahme räumlich getrennte Einheit. Die Übertragung der Verstellbewegung der Antriebsmittel (8) auf die Verstellmittel (4) erfolgt dabei durch flexible Übertragungsmittel (16), wie beispielsweise eine
15 flexible Welle oder einen Bowdenzug. Dadurch kann die Antriebseinheit (8) unabhängig von der Kopfstützenaufnahme platziert werden.

(Fig. 4)

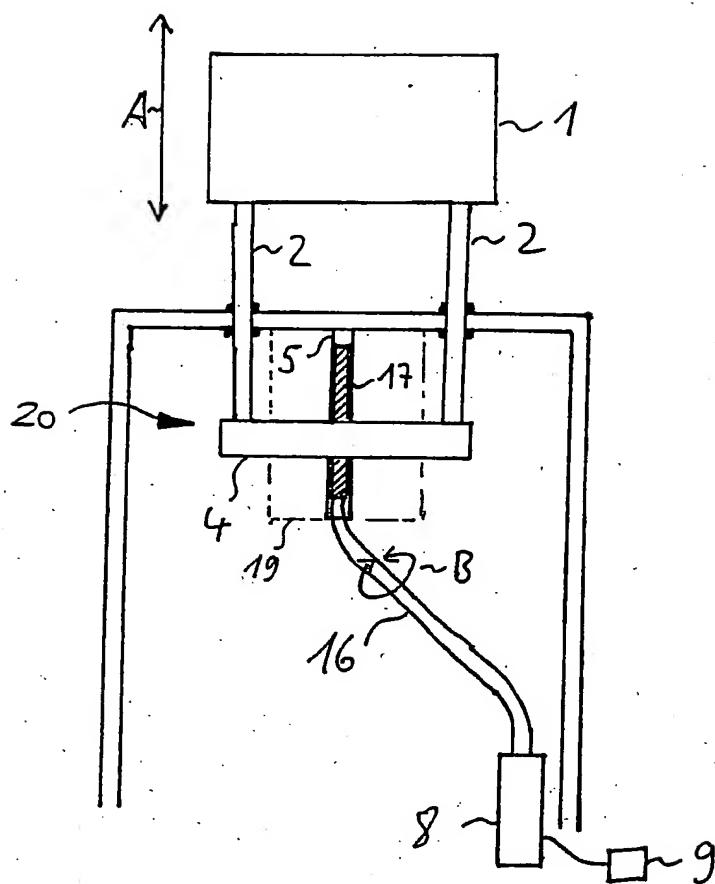


Fig. 4

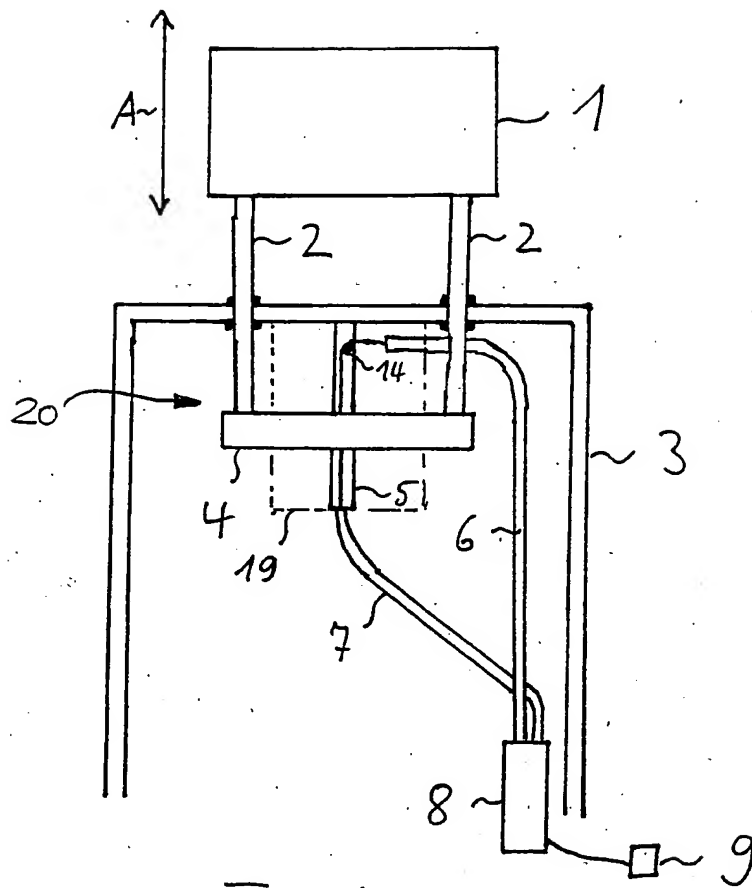


Fig. 1

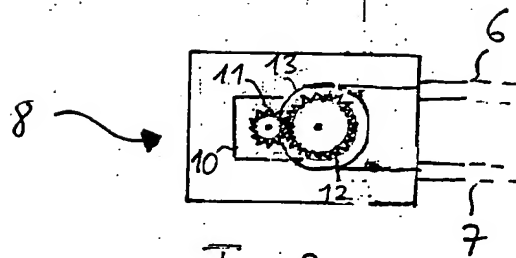


Fig. 2

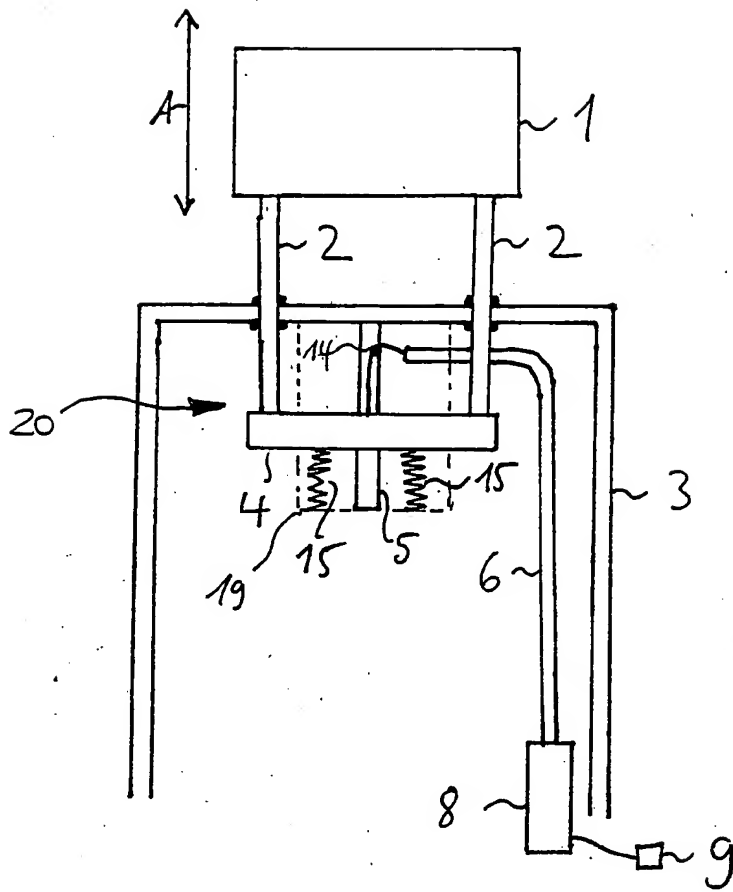


Fig.3

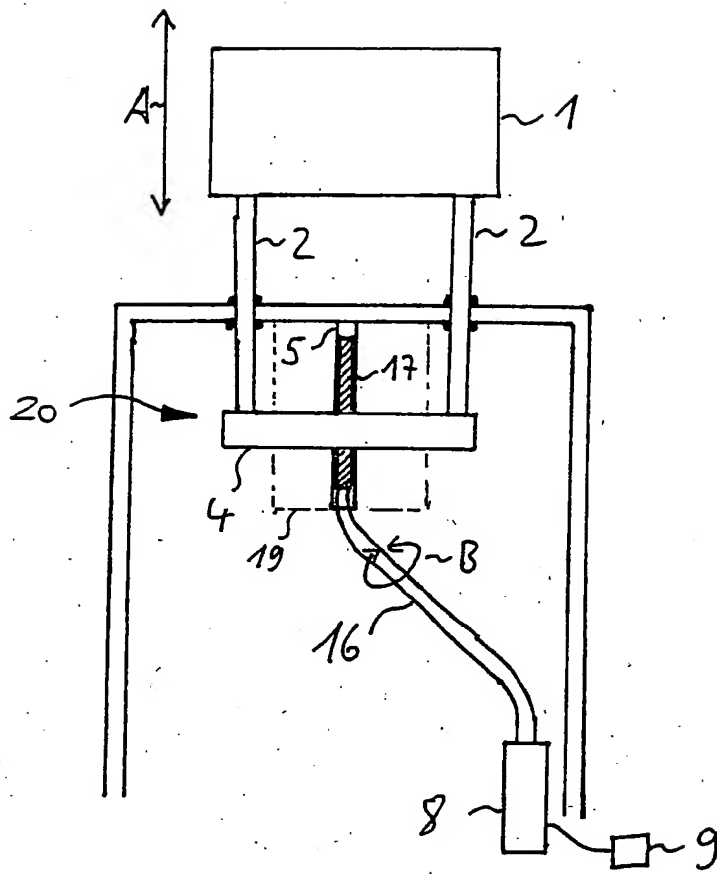


Fig. 4

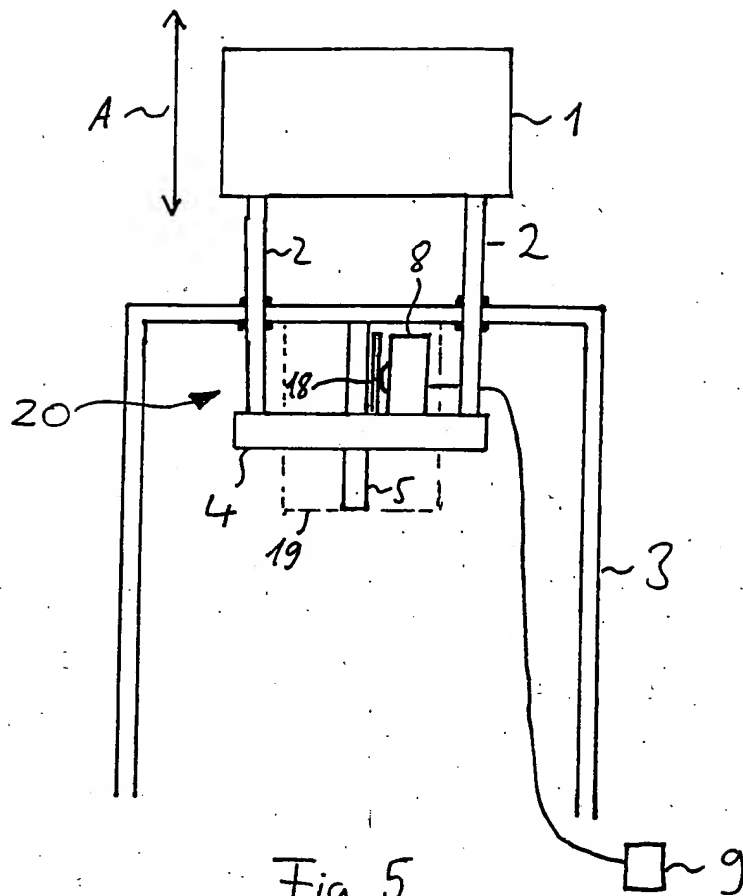


Fig. 5